

Основные параметры	Электроснабжение	График движения	Тяговые расчеты
Длина шага, м: <input type="text" value="25"/> Перемычка <input type="checkbox"/> Установка перемычки Расстояние, м: <input type="text" value="750"/>	Тяговая подстанция 1 U, В <input type="text" value="600"/> Rтп <input type="text" value="0.01"/> Ом Тяговая подстанция 2 <input checked="" type="checkbox"/> Включена U, В <input type="text" value="600"/> Rтп <input type="text" value="0.01"/> Ом		Контактная подвеска <input type="checkbox"/> Цепная подвеска Несущий трос <input checked="" type="radio"/> АС-120 <input type="radio"/> АС-150 <input type="radio"/> АС-185 <input type="radio"/> АСУ-120 <input type="radio"/> АСУ-150 <input type="radio"/> АСУ-185 Контактный провод <input type="radio"/> МФ-65 <input checked="" type="radio"/> МФ-85 <input type="radio"/> МФ-100 <input type="radio"/> МФ-120 <input type="radio"/> МФ-150 <input type="radio"/> БрФ-85 <input type="radio"/> БрФ-100 <input type="radio"/> ПКСА-80/180

Рисунок 3 – Пример ввода исходных данных в блоке «электроснабжение»

Разработанная модель участка электроснабжения ГЭТ может использоваться как при проектировании практически любых новых участков, так и при проведении проверочных расчетов СТЭ существующих участков. Кроме этого, с помощью данной модели может быть произведена оптимизация СТЭ по любому из критериев. При использовании данной модели можно значительно ускорить исследования, связанные с проектированием, оптимизацией и проверкой систем тягового электроснабжения ГЭТ.

УДК 621.3

МОДЕРНИЗАЦИЯ ОСВЕЩЕНИЯ В ОСМОТРОВЫХ КАНАВАХ ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО

В. С. МОГИЛА, И. С. ЕВДАСЕВ

Белорусский государственный университет транспорта

В. П. ОКУЛОВИЧ

Белорусская железная дорога

Значительная часть работ по ремонту и техническому обслуживанию оборудования подвижного состава, находящегося под кузовами вагонов и локомотивов, проводится на осмотровых канавах локомотивных депо, рабочие поверхности которых должны быть освещены в соответствии с действующими санитарными нормами. К таким поверхностям относятся:

- поверхности ходовых частей (Vb разряд зрительной работы);
- пол канавы (VI разряд зрительной работы).

В настоящее время не разработаны отраслевые нормы искусственного освещения помещений промышленных, административных и бытовых зданий Белорусской ж. д. Поэтому возникают сложности с определением норм освещенности, например, для осмотровой канавы. В различных нормативных документах установлены разные нормативные значения освещенности рабочих поверхностей (таблица 1).

При разработке отраслевых нормативных документов освещенность рабочих мест не может быть снижена по отношению к значениям указанным в Строительных нормах Республики Беларусь СНБ 2.04.05-98. Следовательно, нормативы освещенности поверхности ходовых частей подвижного состава должны составлять не менее 200 лк, а пола канавы – 150 лк.

Вариантом соблюдения норм освещенности и требований к снижению энергопотребления в осмотровых канавах является применение светильников со светодиодами. В настоящей статье поставлена задача проверить возможность применения таких светильников, выбрать их тип и марки светодиодов, определить экономическую эффективность их применения.

Результаты компьютерного моделирования световой среды канавы, проведенного в программе DIALux 3.1.5.2, показывают техническую возможность такого освещения. Для освещения осмотровой канавы взамен одного светильника ПСХ с лампой накаливания 40 Вт при напряжении 36 В использованы семь светодиодов мощностью 1,2 Вт каждый (напряжение питания одного диода – 3,4 В постоянного тока). Световой поток светодиода – 100 лм, угол излучения 45 град. Два светодиода расположены в первой части светильника, вверху окна в канаве, пять диодов – внизу окна. При модернизации освещения в канавах потребляемая мощность для светильников одного окна уменьшается на 30,3 Вт (мощность светильника со светодиодами с уче-

том пятнадцатипроцентных потерь в источнике питания составляет 9,7 Вт). Экономия электроэнергии за год будет зависеть от времени включения освещения в сутки и числа рабочих дней в году.

Ориентировочный срок окупаемости новых светильников, лет,

$$T_{ок} = \frac{K_{св} + K_{монт}}{Ц_{ээ} \mathcal{E}_w + Z_{лн}},$$

где $K_{св}$ – капитальные затраты на светильники со светодиодами, р.; $K_{монт}$ – затраты на монтаж и перемотку трансформатора с 36 на 24 или 12 В, р.; приняты 30 % от капитальных затрат на светильники; $Ц_{ээ}$ – цена электроэнергии, р./кВт·ч; \mathcal{E}_w – экономия электроэнергии при замене одного светильника, кВт·ч; $Z_{лн}$ – затраты на замену ламп накаливания, р.

Таблица 1 – Нормы освещенности рабочих поверхностей в осмотровой канаве

Нормативный документ	Статус	Нормируемая горизонтальная освещенность, лк, не менее		Примечание
		Поверхность ходовых частей (днище машины)	Пол канавы	
СНБ 2.04.05-98 (таблица И.1, п. 28)	Действующий для всех отраслей РБ	200	–	–
Изменение № 1 к ОСТ 32-9-81 (таблица 2.2.1, п. 4)	Не отменен на БЖД. Противоречит СНБ 2.04.05-98	150 (100)	100 (50)	В скобках указана освещенность при применении ламп накаливания
ОСТ 32.120-98 (таблица 5.3, п. 4)	Действующий на объектах МПС РФ	200	150	Освещенность на полу канавы снижена на одну ступень шкалы освещенности из-за кратковременного пребывания людей

Затраты на замену светодиодных светильников в расчетах не учитываются, так как гарантированный срок службы светодиодов – 50000 ч, что заведомо больше срока окупаемости.

При цене электроэнергии 299 р./кВт·ч, стоимости одной лампы накаливания 500 р. и ее среднем сроке службы 1000 ч рассчитаны сроки окупаемости при различных значениях стоимости светильника со светодиодами и времени его работы в течение суток. Средний срок окупаемости светильников при применении в осмотровых канавах с односменным режимом работы участка составляет около 6 лет, а при круглосуточном режиме работы – от 3 до 4 лет. При этом следует учесть значительное повышение освещенности рабочих поверхностей, что является необходимым условием для уменьшения зрительной усталости рабочих и, как следствие, повышения производительности труда и уменьшения травматизма.

УДК 629.433

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ГОРОДСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА

Н. А. ОЛЕШКЕВИЧ

Белорусский государственный университет транспорта

Городской электрический транспорт (ГЭТ) является одним из наиболее крупных потребителей топливно-энергетических ресурсов коммунального хозяйства Республики Беларусь. При этом основные расходы электроэнергии приходятся на работу подвижного состава (ПС). Так, в коммунальном унитарном предприятии «Городской электрический транспорт» (КУП ГЭТ) г. Гомеля на тягу троллейбусов расходуется более 90 % обобщенных энергозатрат. В связи с этим любые мероприятия, направленные на снижение таких затрат, являются актуальными и востребованными. Даже небольшая экономия энергии при движении ПС по перегону принесёт существенную прибыль.

Автором разработана имитационная модель движения электрического подвижного состава, алгоритм которой предусматривает возможность светофорного регулирования. На кафедре электрического подвижного состава БелГУТа экспериментальным путем получен большой объём статистической информации. По этим материалам установлены законы распределения, описывающие интервалы выпуска ПС на линию и интервалы ожидания ПС на остановочных пунктах. Исходными данными для модели являются продольный профиль пу-